Lane Medical Library

AUS DER UNIVERSITÄTS-FRAUENKLINIK BASEL
Direktor: Professor Dr. A. Labhardt

DIE SENSIBILITÄT DER PARS COPULATIONIS DES WEIBLICHEN GENITALE

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde

der medizinischen Fakultät der

Universität Basel

vorgelegt von

ARTUR HIRZEL, MED. PRACT.

von Winterthur

Von der Mediz. Fakultät der Universität Basel
genehmigt auf Antrag von Herrn Professor Dr. A. Labhardt
(Prom. 9. VII. 31)
Vorliegende Arbeit erscheint im Archiv f. Gynäkologie
Heft 1, Band 149, 1932

AUS DER UNIVERSITÄTS-FRAUENKLINIK BASEL
Direktor: Professor Dr. A. Labhardt

DIE SENSIBILITÄT DER PARS COPULATIONIS DES WEIBLICHEN GENITALE

von

A. HIRZEL

Die Frage der Sensibilität, insbesondere der Schmerzempfindlichkeit der Abdominalorgane, hat eine reichhaltige experimentell-physiologische und klinische Bearbeitung erfahren. Wenig zahlreich sind hingegen die auf systematischen Untersuchungen fußenden Literaturangaben über die Sensibilitätsverhältnisse der Körperausführungsgänge und Hohlorgane im Bereiche des Abdomens: Urethra, Rectum, Vagina. Dürftig sind sie hauptsächlich hinsichtlich der letzteren. In der mir zugänglichen Literatur geht die einzige diesbezügliche systematische Untersuchung, diejenige von *Calmann*, noch auf das Jahr 1898 zurück. Der genannte Autor ist dabei allerdings nur vom forensischen Standpunkt ausgegangen und dementsprechend sind seine Angaben, besonders was die quantitative Abstufung der gesetzten Reize anbetrifft, nicht als lückenlos zu bezeichnen. Eine Nachprüfung und Ergänzung der Untersuchungsbefunde *Calmanns* ist meines Wissens bis jetzt nicht vorgenommen worden, so daß es nicht verwunderlich ist, daß die meisten Angaben auch in den neuesten Hand- und Lehrbüchern der Gynäkologie einerseits die Angaben *Calmanns* ohne Überprüfung zitieren, andererseits die allgemeinen Erkenntnisse über die Sensibilität der Eingeweide überhaupt diskutieren. Entsprechend der zum Teil nicht in jedem Fall reproduzierten Ergebnisse *Calmanns*, wird auch in der genannten Literatur die Sensibilität der uns hier speziell interessierenden Gebiete — Vulva, Vagina, Portio — als in qualitativer und quantitativer Beziehung wechselnd oder in unbestimmten und dehnbaren Ausdrücken angegeben.

Calmann ging — wie bereits erwähnt — von praktischen Fragestellungen aus und zwar beschäftigte er sich hauptsächlich mit dem von ihm so genannten Ortssinn, d. h. dem Lokalisationsvermögen für eingeführte Gegenstände in den Körperausführungsgängen Rectum, Vagina, Urethra. Nebenbei versuchte er auch einiges über die Sinneseindrücke bei der Einführung von Fremdkörpern, besonders in die Vagina, zu erfahren. Wenn er nun das Ergebnis seiner diesbezüglichen Protokolle

dahin zusammenfaßt, daß der „Tastsinn" in diesem Gebiete nur mangelhaft ausgebildet ist, so ist dazu zu bemerken, daß es sich bei diesen Untersuchungen mehr um das stereognostische Erkennungsvermögen, also um eine sehr komplizierte Sinnesempfindung gehandelt hat. In geringerem Umfange untersuchte er ferner auf Temperatur- und Berührungssinn in der Vagina und Urethra. Dabei kam er zum Schlusse, daß der Ortssinn, d. h. das Lokalisationsvermögen im Untersuchungsgebiet ein unsicherer sei, und daß insbesondere der Tastsinn (richtiger: das stereognostische Erkennungsvermögen) oberhalb des Introitus gering sei. „Tastsinn" sei nur in den wenigsten Fällen vorhanden, der Drucksinn in der Vagina sei mangelhaft und an der Außenfläche der Portio überhaupt nicht nachzuweisen. Der Temperatursinn sei in der Vagina schwach ausgebildet und an der Portio fehle er überhaupt. Schmerzempfindung sei in der Vagina und an der Portio nur in mäßigem Grade vorhanden. Es ist aber zu bemerken, daß es sich hinsichtlich der Angaben über Temperatur-, Schmerz- und Drucksinn nur um Nebenbefunde handelt. Er erwähnt, daß er mit 40° C geprüft habe, über die angewandten Kältereize spricht er sich überhaupt nicht aus.

Weitere Literaturangaben gehen in der Hauptsache auf die Angaben *Calmanns* zurück und tragen dementsprechend wenig zur Klärung der uns interessierenden Probleme bei. So finden wir im Handbuch der Frauenheilkunde und Geburtshilfe: Biologie und Pathologie des Weibes von *Halban* und *Seitz*, im 1. Band (1924) von *Fraenkel* erwähnt, daß der Ortssinn im weiblichen Genitale mangelhaft entwickelt sei, gleicherweise auch der Tastsinn. Der Drucksinn sei in der Vagina herabgesetzt und an der Portio nicht nachzuweisen. Dasselbe gelte vom Temperatursinn. Die Schmerzempfindung sei in der Vagina und an der Portio mäßig.

Im selben Handbuch Band 2 (1924) äußert sich *Halban* dahin, daß die Vaginalschleimhaut vollkommen unempfindlich sei und *Novak* betont im Band 5 (1928) hinsichtlich der Sensibilität des weiblichen Genitale, daß der Tast-, Druck- und Ortssinn ebenso mangelhaft entwickelt seien wie die Temperatur- und Schmerzempfindung.

Weitere systematische Untersuchungen über die Sensibilität der Pars copulationis des weiblichen Genitale liegen aber nicht vor.

Auf Veranlassung von Herrn Prof. *A. Labhardt* bin ich deshalb dieser Frage von rein klinischen Gesichtspunkten aus nachgegangen und habe versucht, eine, der üblichen klinischen Sensibilitätsprüfung der Haut nachgebildete, qualitativ und quantitativ möglichst exakt abgestufte systematische Sensibilitätsuntersuchung der Pars copulationis des weiblichen Genitale durchzuführen.

Aus einer größeren Zahl untersuchter Frauen wurden für die vorliegende Arbeit 40 Patientinnen verwendet. Es handelt sich um Frauen im Alter von 18—55 Jahren, von denen ein Teil eine bis mehrere Geburten

durchgemacht hatten und wegen verschiedener gynäkologischer Affektionen im Frauenspital Basel behandelt wurden oder welche das Ambulatorium des Frauenspitals konsultativ aufgesucht hatten. Aus begreiflichen Gründen konnten virginelle Frauen zur Untersuchung nicht herangezogen werden. Die Untersuchung wurde mit wenigen Ausnahmen bei den Patientinnen in einem Zeitpunkt durchgeführt, in welchem sie in bezug auf die zur Hospitalisierung führende Affektion als geheilt zu betrachten waren. Bei den im Ambulatorium ausgewählten Fällen handelte es sich um genital gesunde Frauen. Das bei jeder Sensibilitätsuntersuchung sich störend bemerkbar machende Moment der jeweils vorherrschenden Gemütsverfassung wurde teilweise dadurch auszuschalten versucht, daß ein Teil der Patientinnen einige Male zu verschiedenen Tageszeiten zur Untersuchung herangezogen wurden. Eine Reihe von Patientinnen, die sich aus verschiedenen Gründen als renitent oder sonstwie unbrauchbar erwiesen haben, sind für die Zusammenstellung der Untersuchungsprotokolle von vornherein ausgeschieden. Das vorliegende Untersuchungsmaterial kann somit als zuverlässig bezeichnet werden, soweit eine klinische Sensibilitätsprüfung auch sonst als objektive Untersuchung gelten kann.

Der Gang der Untersuchungen war folgender: Zunächst wurde mit einem *watteumwickelten Stäbchen* am Introitus, in der Vagina und an der Außenfläche der Portio ein Berührungsreiz gesetzt und die Versuchsperson angewiesen, sich über eine auftretende Wahrnehmung zu äußern. Vergleichsweise wurde sowohl die Berührung wie auch die weiter unten angeführten Reizqualitäten auch an der Haut des Oberschenkels appliziert. Vagina und Portio wurden dazu durch Einführung eines *Neugebauer*schen oder Cuscospeculums zugänglich gemacht und die Reizapplikation erfolgte an den zwischen den Blättern der Specula sichtbaren Vaginalpartien. Es konnten damit, durch entsprechende Drehung des Speculums, die seitliche wie auch vordere und hintere Vaginalwand zugänglich gemacht werden. Geprüft wurde im mittleren Drittel der Vagina und zwar sowohl seitlich wie auch vorn und hinten. Da das Prüfungsresultat an diesen Reizstellen weder in qualitativer noch quantitativer Hinsicht ein wesentlich unterschiedliches war, kann ich mich darauf beschränken, in den Protokollen die Örtlichkeit der Reizung generell als „in der Vagina" zu bezeichnen. In der Folge prüfte ich denn auch meist nur noch an einer Stelle und zwar vorwiegend an der seitlichen Vaginalwand.

Ferner wurde am Introitus, in der Vagina und an der Portioaußenfläche mit dem *Sondenknopf* sowohl berührt wie auch gedrückt und die dabei auftretenden Wahrnehmungen protokolliert.

Bei einer größeren Zahl von Fällen wurde am Introitus und in der Vagina durch mäßiges Andrücken von Kopf und Spitze einer *Nadel* auf deren Unterscheidungsvermögen hin geprüft.

Auf die Empfindlichkeit gegenüber *Nadelstichen*, d. h. gegenüber Schmerzempfindung, wurde am Introitus, in der Vagina und an der Außenfläche der Portio untersucht, wobei aus den Protokollen ersichtlich ist, ob gegen die im Speculum eingestellte Vaginalwandung oder eine abgehobene Vaginalfalte gestochen wurde.

Bei manchen Fällen wurde eine Vaginalfalte mittels *Klemmpinzette* gefaßt und bei Anwendung verschiedener Klemmstärken die auftretenden Empfindungsqualitäten registriert.

Für die elektrische Prüfung wurde der *faradische Strom* gewählt. Als Stromquelle diente ein Pantostat. Eine indifferente großflächige Elektrode wurde auf die Brust gesetzt und mit einer feuchten Knopfelektrode an der Oberschenkelhaut, am Introitus, in der Vagina und an der Portioaußenfläche gereizt. Die Stromstärke wurde durch Hebelauszug soweit reguliert, bis im Bereich der gereizten Stelle ein Kribbel- und Rieselempfinden auftrat. Zur Protokollierung gelangte dann die Länge des Hebelauszugs in Zentimeter, bei der ein Kribbeln gerade wahrgenommen wurde.

Zur Prüfung des *Temperatursinns* am Introitus, in der Vagina und an der Portio dienten dünnwandige, mit Wasser verschiedener Temperaturen gefüllte Reagensröhrchen. Die Kuppe oder die seitliche Kuppenrundung wurde mit der zu prüfenden Stelle in Berührung gebracht, d. h. aufgesetzt, und die Untersuchte wurde nach Auftreten einer Wahrnehmung und deren Empfindungsintensität gefragt, sowie die Zeit, die zwischen Reiz und Empfindung verstrichen war, registriert. Bei einer ersten Versuchsreihe wurde mit verschiedenen Wärme- und Kältetemperaturen geprüft, später dann nur noch mit einer Temperatur von 55° C für Wärme und 0—1° C (Eiswasser) für Kälte. Diese beiden Temperaturen wurden auch in der Vagina und meist auch an der Portio als Temperaturqualitäten erkannt, während zwischenstufige Temperaturen nur selten oder mühsam quantitativ zur Wahrnehmung gelangten.

Dehnungsreize gelangten in verschiedenen Abschnitten der Vagina zur Anwendung. In allen Fällen wurden Dehnungsreize am Introitus und anschließenden untersten Vaginalabschnitt, im mittleren Drittel und ferner im oberen Drittel der Vagina gesetzt. Zur Applikation dieser Dehnungsreize wurde eine besondere Apparatur zusammengestellt, die hier als „*Kolpästhesimeter*“ kurz beschrieben sei. Ein dünnwandiger, leicht falt- und aufblähbarer Gummiballon von etwa 5 cm Durchmesser und einseitiger Schlauchfortführung, wurde mittels eines an den Schlauch angesteckten T-Rohrs einerseits an ein regulierbares Handgebläse und andererseits an das Sphygmomanometer von *Vaquez* angeschlossen. Durch Lufteinblasung gelangt der Gummiballon zur Entfaltung und übt einen entsprechenden Dehnungsdruck aus, der am Manometer abzulesen ist. Wir haben es also in der Hand, die Intensität des zur Auswirkung gelangenden Reizes zu variieren und den das Auftreten einer bestimmten

Empfindungsqualität bewirkenden Dehnungsdruck zu bestimmen. Beispielsweise ist ersichtlich, bei welchem manometrischen Dehnungsdruck des im Hohlorgan aufgeblähten Gummiballons ein Berührungs- oder Druckempfinden auftritt oder welcher Wert einer auftretenden Schmerzempfindung entspricht. Der gefaltete Gummiballon wurde jeweils in den Prüfungsabschnitt gebracht und die Versuchsperson nach einer Wahrnehmung gefragt. Hierauf wurde Luft in den Ballon eingeblasen und die Versuchspersonen hatten sich über die mit der Dehnung einhergehenden oder auftretenden Empfindungen zu äußern. In der Folge erwies sich die Apparatur auch als brauchbar für die Erzeugung einer Bewegungswahrnehmung. Letztere kam zustande, wenn die Luft stoßweise eingeblasen wurde, d. h. wenn *stoßweise Druckdifferenzen* von einer bestimmten Größe geschaffen wurden. In den Protokollen bezeichnen wir diese Druckstöße, aus denen eine Bewegungswahrnehmung resultiert, als *Schwellenwert für die Bewegungswahrnehmung*. Der Dehnungsdruck, welcher eine Berührungsempfindung vermittelt, wird als *Schwellenwert für die Berührungsempfindung* registriert. Im weiteren wurden dann auch die Minimalwerte, die zur Wahrnehmung eines Druck- und Schmerzempfindens führten, als *Schwellenwerte für die Druck- und Schmerzempfindung* gemessen. Mit zunehmender Beherrschung der kolpästhesimetrischen Untersuchungstechnik und Übung in der Befragung der Versuchspersonen, gelang dann auch die Bestimmung der Größe der minimalen Dehnungsdruckdifferenzen, welche innerhalb ein und derselben Empfindungsqualität als quantitativ unterschiedlich perzipiert wurden *(Unterschiedsschwellenwert für die Berührungs- und Druckempfindung)*. Ein besonderes Augenmerk wurde den kolpästhesimetrischen, faradischen und thermischen Prüfungen zugewendet, die denn auch bei sämtlichen 40 Untersuchten lückenlos durchgeführt wurden. Aus äußeren Gründen konnten hingegen andere Reizarten wie Kneifen mit der Klemmpinzette, Stechen mit der Nadel, sowie Untersuchungen auf Unterscheidungsvermögen von Kopf und Spitze einer Nadel nur bei einer kleineren Zahl durchgeführt werden. Bereits früher wurde erwähnt, daß die vorliegenden 40 Protokolle ein ausgewähltes Untersuchungsmaterial darstellen, indem von vornherein nur Individuen, die über einen gewissen Intelligenzgrad verfügten, beigezogen werden konnten.

Was die Anatomie der *sensiblen Innervation* in den untersuchten Gebieten betrifft, so sei auf die ausführlichen Darstellungen in den Handbüchern der Gynäkologie von *Halban* und *Seitz, Veit-Stoeckel, Menge-Opitz* u. a. verwiesen und hier nur kurz das Wesentliche erwähnt:

Die sensible Versorgung der Genitalorgane der Frau erfolgt außer durch den Plexus spermaticus in der Hauptsache durch die sympathischen Nn. hypogastrici und die parasympathischen Nn. pelvici, die zusammen ein zu beiden Seiten des Uterus und der Vagina gelegenes Nervengeflecht, den Plexus uterovaginalis oder *Frankenhäuser*schen Plexus bilden. Für

die Vagina und Cervix ist dabei der parasympathische Anteil größer als der sympathische. Das äußere Genitale mit unterstem Teil der Vagina erhält seine sensible Innervation sowohl durch Fasern aus dem Plexus uterovaginalis wie auch im wesentlichen aus dem cerebrospinalen Plexus lumbosacralis, im besonderen durch den Plexus pudendus. Währenddem über eine Beteiligung des Vagus an der sensiblen Versorgung der Genitalorgane nichts bekannt ist, wird von einigen Autoren dem Phrenicus ein Anteil zugesprochen. Die visceralen Nerven der Beckenorgane führen auf Grund sacraler Anastomosen auch spinale sensible Elemente. Die Verzweigungen dieser visceralen Nerven bilden die anatomischen Grundlage der Sensibilität des Uterus, der Vagina und teilweise auch der Vulva. An der sensiblen Versorgung der gesamten Pars copulationis des weiblichen Genitale sind somit das zentrale wie das vegetative Nervensystem beteiligt.

An Stelle der 40 umfangreichen Protokolle beschränke ich mich im folgenden auf die Wiedergabe von 12 Paradigmata, welche die wesentlichen Ergebnisse zeigen:

Fall 1. E. S., 25 Jahre, Nullipara, normales Genitale.

Watteberührung wird am Introitus regelmäßig wahrgenommen und sogar deutlicher empfunden als eine gleichartige Berührung der Haut des Oberschenkels. Die Berührung der im Speculum eingestellten Vaginalwandungen und der Portio wird nicht wahrgenommen. Berührungen mit dem *Sondenknopf* werden am Introitus sofort gespürt, ebenso deutlich wie an der Haut des Oberschenkels. Bei gleicher Stärke gelangen die Sondenknopfberührungen in der Vagina und an der Portio nicht zur Registrierung, hingegen werden stärkere, eine gewisse Dehnung des Gewebes verursachende Berührungen in der Vagina als „Berührung" empfunden.

Faradische Reizungen des Oberschenkels mit feuchter Knopfelektrode bewirken bei einem Hebelauszug von 1 cm (Pantostat) die Empfindung leisen Kribbelns und Rieselns. Am Introitus tritt dieselbe Empfindung bei einem Hebelauszug von 1,5 cm, in der Vagina bei 2,5 cm und an der Portio bei 4 cm auf.

Kolpästhesimetrische Prüfungen. Das Einlegen des gefalteten luftleeren Gummiballons in den Introitus und angrenzenden untersten Abschnitt der Vagina wird wahrgenommen, die mit dem nachherigen Belassen des Ballons an derselben Stelle verbundene Empfindung wird von der Untersuchten als „dauernde Berührung" bezeichnet. Bei einem Druck von 50 mm Hg des durch gleichmäßige, langsame Lufteinblasung gedehnten Ballons wird „Druckempfindung" angegeben, deren Intensität mit zunehmendem Druck im Ballon und entsprechender Dehnung des Introitus und untersten Abschnittes der Vagina steigt und bei einem Dehnungsdruck von 150 mm Hg als „intensives dumpfes Schmerzgefühl" empfunden wird. Dabei ist der Übergang vom Druck- oder Spannungsempfinden in Schmerzgefühl ziemlich abrupt. Die durch Druckzunahme im Ballon bedingte Dehnung des Prüfungsgebietes wird bei stoßweiser Lufteinblasung oder Druckzunahme als „Bewegung" perzipiert, insofern der Druckstoß eine gewisse Größe erreicht. Eine langsame Lufteinblasung und dementsprechend allmähliche Druckzunahme und Dehnung bewirkte keine Bewegungsempfindung. Die Wahrnehmung eines Bewegungsvorganges erforderte stoßweise Druckdifferenzen von 6—8 mm Hg (Schwellenwert für die Bewegungsempfindung = 6—8 mm Hg Druckdifferenz).

Temperatursensibilität. Die Berührung des Introitus mit der Kuppe eines mit Wasser von 38° C gefüllten Reagensröhrchens wird gleicherweise wie diejenige der Haut des Oberschenkels als „lauwarm" empfunden; in der durch Specula ein-

gestellten Vagina wird keine Temperaturqualität registriert, bei stärkerem Druck gegen die Wandung der Vagina wird hingegen „Berührungsempfindung" angegeben; Berührung der Portio löst keine Empfindung einer Temperaturqualität aus. Wird das Andrücken der Reagensglaskuppe derart verstärkt, daß eine Dislokation der Portio bewirkt wird, so wird „Berührung" gespürt ohne von der Empfindung einer Temperaturqualität begleitet zu sein. *45° C:* werden am Introitus und auf der Oberschenkelhaut in gleicher Weise als „heiß" empfunden; in der Vagina und an der Portio wird selbst bei längerer thermischer Reizeinwirkung keine Temperaturqualität wahrgenommen. *50° C:* werden am Introitus bei kurzer Einwirkung, ungefähr in gleicher Weise wie am Oberschenkel als „sehr heiß" empfunden, bei längerem Einwirken am Introitus wird die Empfindung von „brennen" geäußert. An der Haut des Oberschenkels tritt auch bei längerem Einwirken dieses thermischen Reizes kein eigentliches „Brennen" auf, wohl aber eine Intensivierung der Empfindungsqualität „sehr heiß". *55° C:* wird am Introitus sofort als „sehr heiß", nach kurzer Einwirkungsdauer als „brennend heiß" bezeichnet; in der Vagina wird derselbe Temperaturreiz nach einer Einwirkungszeit von 2 Sek. als „warm" perzipiert, Belassung der Reagensglaskuppe bewirkt im Verlaufe weiterer 3 Sek. die Angabe einer leichten Verstärkung der Wärmeempfindung. An der Portio wird selbst bei längerer Belassung der Reagensglaskuppe keine Wärmeempfindung registriert, soweit man von unsicheren Angaben absehen will. *20° C:* wird am Introitus und auch an der Oberschenkelhaut als „lauwarm" bezeichnet; in der Vagina und an der Portio kann damit keine Temperaturempfindung ausgelöst werden. *10° C:* am Introitus als „sehr kühl, kühler als an der Haut des Oberschenkels" empfunden; in der Vagina und an der Potrio unsichere Angaben. *0—1° C* (Eiswasser): am Introitus augenblicklich als „sehr kalt", nach einer Einwirkungsdauer von 2—3 Sek. sogar als leichter Kälteschmerz gespürt. Am Oberschenkel wird lediglich „sehr kalt" angegeben. In der Vagina wird die mit diesem Temperaturreiz ausgelöste Empfindung mit „kalt" bezeichnet, leichte Verstärkung des Kälteempfindens bei längerem Belassen der Reagensglaskuppe am Reizort, wobei das Maximum der Intensität nach 2—3 Sek. erreicht ist. Nach Entfernen des Reagensglases herrscht etwa 2 Sek. lang Kältenachempfindung, die rasch abklingt. An der Portio tritt nach 3—4 Sek. eine leichte Kälteempfindung auf, die mit „ziemlich kalt" bezeichnet wird. Bei allmählichem An- und Abklingen der Kälteempfindung verläuft das Abklingen rascher als das Anklingen.

Fall 2. K. L., 22 Jahre, I para, leichte Retroflexio uteri mobilis.

Watteberührung wird am Introitus augenblicklich, teilweise sogar bei feinerer Berührung als an der Oberschenkelhaut wahrgenommen. Vagina und Portio zeigen keine Berührungswahrnehmungen. *Sondenberührung.* Deutliche Wahrnehmung am Introitus, bei gleicher Berührungsstärke sogar größere Wahrnehmungsintensität als an der Oberschenkelhaut. In der Vagina wird leichte Berührung nicht wahrgenommen, bei stärkerer Deformierung des Gewebes und stärkerer Druckanwendung wird die auftretende Empfindung als „Berührung" bezeichnet. Berührung der Portio wird nicht empfunden und zwar auch nicht bei Anwendung eines stärkeren Druckes gegen die Außenfläche der Portio bei deren gleichzeitiger Fixierung. Wird der Druck der Sonde gegen die nicht fixierte Portio so stark ausgeübt, daß er eine Dislokation oder Bewegung der Portio bewirkt, so wird die dabei auftretende Empfindung als „Berührung" bezeichnet.

Das *Unterscheidungsvermögen* für Kopf und Spitze einer Nadel ist im ganzen Gebiet der Vulva ebenso gut ausgebildet wie an der Haut des Oberschenkels. Nadelstich löst das Gefühl „stechender Schmerz" aus, sobald mit einiger Intensität gedrückt wird. Das Stechen mit gleicher Intensität in eine abgehobene Vaginalfalte wird bei mäßiger Schmerzbetonung als „Stich" bezeichnet. Nadelstich in die Portio wird selbst bei Durchtrennung des Epithelüberzugs nicht als Schmerz gefühlt.

Kolpästhesimetrische Prüfungen. Der im Introitus und untersten Abschnitt der Vagina liegende gefaltete Ballon wird verspürt. Stoßweise Dehnung bewirkt die gleichzeitige Wahrnehmung einer „Bewegung" ohne näheren Gefühlston. Bei 20 mm Hg Druck tritt die Empfindung eines „Druckes" auf, bei 50 mm Hg „dumpfer Spannungsschmerz". Die verschiedenen Gefühlsqualitäten treten nicht allmählich, sondern ziemlich abrupt auf. Im mittleren Drittel der Vagina wird der zusammengefaltete Ballon nicht gespürt, erst bei 25 mm Hg tritt eine Empfindungsqualität auf, die von der Patientin als „Berührung" bezeichnet wird. Mit zunehmendem Druck im Ballon tritt eine Intensivierung der Berührungsempfindung auf, bei 55 mm Hg wird „Druckempfindung" angegeben. Dieses subjektive Druckempfinden intensiviert sich mit steigenden Druckwerten im Ballon, bei 95 mm Hg wird die Empfindungsqualität „schmerzhaftes Spannen" angegeben. Eine weitere kleine Druckerhöhung genügt, um ein „dumpfes Schmerzgefühl" herbeizuführen. Im obersten Drittel der Vagina kommt eine Berührungswahrnehmung erst bei 50 mm Hg zustande, Auftreten eines mäßigen „Druckempfindens" bei 90 mm Hg, unlustbetontes „schmerzhaftes Druckspannungsgefühl" bei 110 mm Hg, Empfindung eines „dumpfen Schmerzes" bei 112—115 mm Hg Druck.

Die Abnahme der Empfindlichkeit im obersten Drittel der Vagina ist zum Teil nur eine scheinbare insofern, als in Anbetracht der Zunahme der Weite der Vagina eine stärkere Aufblähung des Ballons, also auch ein größerer Druck erzeugt werden muß, damit dieselbe Empfindung entsteht wie in den unteren engeren Abschnitten der Vagina.

Thermosensibilität. 38° C: wird am Introitus als „mäßig warm" bezeichnet, „etwas wärmer als am Oberschenkel". In der Vagina und an der Portio wird diese Berührung nicht als thermische Qualität wahrgenommen. *45° C:* wird am Introitus als „heiß" bezeichnet, an der Haut des Oberschenkels als „ziemlich heiß", in der Vagina und an der Portio hingegen nicht als Temperaturqualität empfunden. *50° C:* am Oberschenkel sofort als „heiß" wahrgenommen, am Introitus als „sehr heiß", in der Vagina als „ziemlich warm", an der Portio nicht gespürt. *55° C:* wird am Oberschenkel als „sehr heiß", bei längerer Einwirkung als „mäßiges Brennen" empfunden. Am Introitus wird dieser Temperaturreiz als „sehr heiß", nach einer Einwirkungsdauer von 2 Sek. als „heißes Brennen" bezeichnet. Die Berührung der Wandung der Vagina mit der Reagensglaskuppe bzw. seitlicher Kuppenrundung löst die Temperaturqualität „ziemlich warm" aus, an der Portio wird „lauwarm" registriert nach 4—5 Sek. Einwirkungsdauer. *20° C:* wird am Oberschenkel und am Introitus vaginae als „lauwarm" bezeichnet, an beiden Orten dieselbe Empfindungsqualität und Intensität. *10° C:* wird an der Haut als „mäßig kühl", am Introitus als „kühler", in der Vagina und an der Portio nicht als Temperaturqualität empfunden. *0—1° C* (Eiswasser): wird am Oberschenkel als „sehr kalt" bezeichnet, ohne unangenehme Gefühlsbeimischung bei längerer Einwirkungsdauer. Am Introitus erfolgt sofortige Angabe „sehr kalt", nach einigen Sek. Einwirkungsdauer „unangenehm kalt". In der Vagina wird „mäßig kalt" registriert, nach 3—4 Sek. wird „kälter" empfunden. An der Portio tritt nach 4 Sek. eine Kälteempfindung auf, die als „mäßig kalt" bezeichnet wird. Daselbst keine merkliche Zunahme der Kälteempfindung durch längeres Andauern des Kältereizes.

Fall 3. A. G., 21 Jahre, I para, Graviditas mensis II.

Watteberührung wird am Oberschenkel und am Introitus wahrgenommen, hingegen nicht in der Vagina und an der Portio. Die *Unterscheidung* von Knopf und Spitze einer Nadel gelingt am Introitus gleicherweise wie am Oberschenkel. *Nadelstich* am Introitus wird bei geringerer Reizintensität als am Oberschenkel als „schmerzhafter Stich" empfunden. Dieselbe Empfindungsqualität tritt auch bei Stichführung gegen die Wandungen der Vagina auf. Sie ist von geringerer Intensität, wenn gegen eine Falte der Vagina gestochen wird. Stumpfer Druck gegen

die Wandung der Vagina führt zur subjektiven Wahrnehmung einer „Berührungs qualität", erst bei verstärktem Druck tritt die Empfindung „Druck" auf.

Kolpästhesimetrische Prüfungen. Der im Introitus und anschließenden untersten Abschnitt der Vagina eingelegte gefaltete Ballon wird „gespürt", die Empfindungsqualität wird als „Berührung" bezeichnet. Bei 30 mm Hg Ballondruck wird die Empfindungsqualität „Druck" angegeben, bei 70 mm Hg „schmerzhaftes Spannen". Eine weitere Drucksteigerung um 5 mm Hg löst intensiven „Schmerz" aus, der als „dumpf" bezeichnet wird. Stoßweise Druckunterschiede von 5—8 mm Hg im Minimum bzw. ruckweise Dehnungen bewirken die Wahrnehmung einer „Bewegung". Ganz allmähliches langsames Aufblähen des Ballons ist hingegen von keiner Bewegungsempfindung begleitet. Im mittleren Drittel der Vagina kommt eine Wahrnehmung, die als „dauernde Berührung" bezeichnet wird, bei 50 mm Hg Ballondruck zustande, bei 80 mm Hg wird das Auftreten eines leichten Druckempfindens gemeldet, das sich mit zunehmendem Druck intensiviert, bei 110 mm Hg wird die Empfindungsqualität „drückender Schmerz" genannt. Im obersten Drittel der Vagina tritt Berührungswahrnehmung bei 60 mm Hg, Druckempfinden bei 90 mm Hg, Schmerz bei 130 mm Hg Druck auf.

Thermosensibilität. 38° C: wird am Oberschenkel, an der Vulva und am Introitus als „lauwarm" bezeichnet, in der Vagina und an der Portio hingegen nicht als Temperaturqualität wahrgenommen. *45° C:* wird am Oberschenkel als „ziemlich heiß" bezeichnet, am Introitus als „heiß", in der Vagina nach 4 Sek. Einwirkungsdauer als „lauwarm". An der Portio wird keine Temperaturqualität gemeldet. *50° C:* am Oberschenkel sofort als „heiß" bezeichnet, am Introitus „sehr heiß", in der Vagina nach 2—3 Sek. als „lauwarm", an der Portio auch bei längerer Einwirkung nicht gespürt. *55° C:* als „sehr heiß" am Oberschenkel empfunden, ebenfalls „sehr heiß" am Introitus, daselbst Auftreten von „brennendem Hitzegefühl" bei längerem Andauern des Reizes. In der Vagina wird dieser Wärmereiz als „warm" bezeichnet, an der Portio nach 3—4 Sek. Einwirkungsdauer als „ziemlich warm", ohne Konstatierung eines deutlichen An- und Abklingens der Wärmeempfindung. *20° C:* wird am Oberschenkel und am Introitus als „mäßig kühl" bezeichnet, hingegen in der Vagina und an der Portio nicht gespürt. *10° C:* wird am Introitus sofort als „kühl" qualifiziert, nach 2—3 Sek. Einwirkungsdauer als „ziemlich kalt" empfunden, „etwas kälter als am Oberschenkel". Bei Berührung der Vaginalwand werden unsichere Angaben gemacht, an der Portio gar keine. *0—1° C* (Eiswasser): am Oberschenkel als „kalt", im Introitus als „sehr kalt" qualifiziert. In der Vagina wird nach einer Einwirkungsdauer von 2 Sek. „mäßig kalt" registriert, ohne Intensivierung der Empfindungsqualität bei länger dauernder Einwirkung. An der Portio kommt nach 3—4 Sek. die Temperaturqualität „kühl" zur Wahrnehmung, mit leichter Vertiefung des Empfindungsgrades bei längerer Einwirkungsdauer.

Faradische Sensibilität. Auftreten von Kribbelempfindung am Oberschenkel beim Hebelauszug von 1 cm, im Introitus bei 1,5 cm, in der Vagina bei 3 cm, an der Portio bei 5 cm.

Fall 4. H. L., 27 Jahre, Nullipara, Graviditas mensis VIII.

Watteberührung. Am Introitus werden die feinsten Berührungen wahrgenommen, eher deutlicher als am Oberschenkel. In der Vagina und an der Portio erfolgt keine Berührungswahrnehmung. *Sondenknopfberührung.* Bei gleicher Berührungsintensität wie am Oberschenkel wird am Introitus „deutlicher" empfunden, dieselbe Berührungsintensität wird an der Vaginalwand und an der Portio nicht wahrgenommen. Bei stärkerem Druck des Sondenknopfes gegen die Vaginalwand tritt eine Empfindungswahrnehmung auf, die als „Berührung" bezeichnet wird. Wird die Portio durch den Druck des Sondenknopfes disloziert, so nennt die Untersuchte das Auftreten der Empfindungsqualität „Berührung". Die *Unterscheidung* von Kopf und Spitze einer Nadel gelingt am Introitus ebenso gut wie an der Haut

des Oberschenkels. *Nadelstich* erzeugt bei gleicher Reizintensität sowohl an der Haut des Oberschenkels wie am Introitus die Wahrnehmung eines „Stichschmerzes". In der Vagina ist die Unterscheidung von mäßigen stumpfen und spitzen Reizen nicht möglich. Wird daselbst ein verstärkter Druck mit stumpfem Gegenstand ausgeübt, so tritt erst die Empfindung einer „Berührung" auf, bei weiterer Verstärkung „Druck", bei stärkerer Intensität „Schmerz". Nadelstich gegen die Vaginalwand löst einen „stechenden Schmerz" aus, insofern einige Millimeter tief eingestochen wird. Dieselbe Stichtiefe an einer abgehobenen Falte der Vagina wird als weniger ausgesprochener Stichschmerz empfunden. Bei Druck der Vaginalfalten mit einer Klemmpinzette kommt erst die Empfindung einer „Berührung" zustande, bei Verstärkung des Druckes wird „Druckempfindung" angegeben, bei weiterer Intensivierung des Reizes „kneifender Schmerz".

Kolpästhesimetrische Prüfungen. Der im Introitus und untersten Abschnitt der Vagina ruhende gefaltete Ballon wird „gespürt", die Empfindung wird als „dauernde Berührung" analysiert. Bei 40 mm Hg Ballondruck wird das Auftreten von „Druckempfindung" gemeldet, bei 70 mm Hg Druck „drückender Schmerz", bei 80 mm Hg „dumpfes Schmerzempfinden" ohne begleitende andere Empfindungsqualität. Im mittleren Drittel der Vagina tritt die Empfindung einer „Dauerberührung" erst bei 50 mm Hg Dehnungsdruck auf, „Druckempfindung" bei 80—90 mm Hg, „Schmerzgefühl" bei 110 mm Hg Druck. Im obersten Drittel der Vagina wird die Empfindungsqualität „Berührung" bei 50—60 mm Hg Dehnungsdruck geäußert, „Druckempfindung" bei 90 mm Hg, Intensitätszunahme der Druckempfindung mit steigenden Druckwerten, „Schmerzgefühl" wird mit 130 mm Hg Dehnungsdruck ausgelöst.

Faradische Sensibilität. Auftreten einer Kribbelempfindung am Oberschenkel bei Hebelauszug 1 cm, am Introitus ebenfalls bei 1 cm, in der Vagina bei 4 cm, an der Portio bei 6 cm.

Temperatursensibilität. 38° C: wird am Oberschenkel und am Introitus als „lauwarm bis warm" empfunden, in der Vagina und an der Portio keine Angabe einer Empfindungsqualität. *45° C:* Berührung am Oberschenkel wird als „ziemlich heiß" bezeichnet, im Introitus als „heiß", in der Vagina und an der Portio keine Wahrnehmung. *50° C:* an der Oberschenkelhaut als „heiß", am Introitus als „sehr heiß", in der Vagina nach 2—3 Sek. als „warm" bezeichnet. Keine Wahrnehmung an der Portio. *55° C:* am Introitus sofort als „sehr heiß" empfunden, bei längerer Einwirkung mit „leichtem Brennen" verbunden, während am Oberschenkel bei gleicher Reizdauer nur „sehr heiß" empfunden wurde. In der Vagina wird „ziemlich heiß", nach 3 Sek. Einwirkungsdauer „heiß" perzipiert. An der Portio tritt nach 3—4 Sek. die Empfindung „warm" auf, ohne merkliche Zunahme dieser Empfindungsqualität bei längerem Einwirken des Temperaturreizes. *20° C:* am Oberschenkel und am Introitus als „mäßig kühl" bezeichnet, in der Vagina und an der Portio nicht gespürt. *10° C:* wird am Oberschenkel als „kühl", im Introitus als „sehr kühl" bezeichnet, in der Vagina unsichere Angaben, an der Portio gar keine. *0—1° C* (Eiswasser): am Oberschenkel als „kalt bis sehr kalt" bezeichnet, am Introitus als „sehr kalt", in der Vagina als „kalt" empfunden, an der Portio nach 2—3 Sek. Einwirkungsdauer als „kühl" erkannt mit leichter Intensivierung der Empfindungsqualität im Verlaufe weiter andauernder Reizeinwirkung.

Fall 6. K. G., 30 Jahre, Nullipara, Retroflexio fixata.

Watteberührung. An Oberschenkelhaut und Introitus gut, in der Vagina und an der Portio nicht wahrgenommen. *Sondenknopfberührung* wird ebenfalls am Introitus sehr gut wahrgenommen, hingegen nicht in der Vagina und an der Portio. Wird die Intensität der Berührung mit dem Sondenknopf verstärkt, so tritt in der Vagina eine Empfindungsqualität auf, welcher der Charakter einer „Berührungsempfindung" zuerkannt wird. Dieselbe Empfindung tritt auf, wenn der Druck

gegen die Außenfläche der Portio deren Dislokation bewirkt. Das *Unterscheidungsvermögen* für Kopf und Spitze einer Nadel ist im Introitus sehr gut, in der Vagina und an der Portio hingegen nicht ausgebildet. Wird der stumpfe Reiz so stark gewählt, daß eine Druckempfindung auftritt, der spitze Reiz derart intensiviert, daß die Empfindung eines „Stichschmerzes" zustande kommt, so folgert die Patientin in Übereinstimmung mit Erfahrungstatsachen aus dem täglichen Leben, auf entsprechende Empfindungsverursachungen. Nadelstiche gegen die im Speculum eingestellte Wandung der Vagina führen zu einer Schmerzperzeption, die als „schmerzhafter Stich" bezeichnet wird. Nadelstiche gegen eine aufgehobene Falte der Vagina werden bei gleich starker Stichführung wie die vorigen „weniger schmerzhaft" und als „feineres Stechen" empfunden. Mäßiger Druck mit dem Sondenknopf gegen die Wandung der Vagina wird erst als „Berührung", bei verstärkter Reizintensität als „Druck" und bei weiterer Erhöhung als „Schmerz" empfunden. Das Drücken einer abgehobenen Columna rugarum mit der Klemmpinzette bewirkt bei ziemlich starker Druckintensität ebenfalls das Auftreten einer Empfindung „Druck", bei weiterer Verstärkung „Schmerz". Diese letztere Druck- und Schmerzempfindung wird als von der früheren „etwas abweichend" bezeichnet, kann aber nicht genauer definiert werden.

Faradische Sensibilität. Der Kürze und Übersicht wegen führe ich in den kommenden Protokollen die Reizgrößen, die an den gereizten Stellen zur Wahrnehmung eines Kribbel- und Rieselempfindens führen, in tabellarischer Anordnung auf:

	Oberschenkelhaut cm	Introitus cm	Vagina cm	Portioaußenfläche cm
Hebelauszug (Pantostat)	1	1	2,5	5

Kolpästhesimetrische Prüfungen. Der im Introitus und untersten Abschnitt der Vagina ruhende gefaltete Gummiballon wird wahrgenommen, die damit verbundene Empfindungsqualität wird als „dauernde Berührung" registriert. Eine quantitative Verstärkung dieser Berührungsempfindung tritt auf durch Dehnung bzw. durch die zunehmende Druckwirkung des durch Lufteinblasung zur Entfaltung gelangenden Gummiballons. Bei einem Dehnungsdruck von 30 mm Hg wird „Druckempfindung" angegeben, die sich entsprechend dem zunehmenden Druck intensiviert uud bei 70 mm Hg einem „spannenden Schmerz" Platz macht. Eine weitere kleine Steigerung des Dehnungsdruckes bewirkt, daß nur noch „dumpfer Schmerz" empfunden wird. Im mittleren Drittel der Vagina wird ein Druck von 10 mm Hg mit der Empfindungsqualität „Berührung" bezeichnet, bei 70 mm Hg kommt die Empfindung „Druck" zustande, die mit steigenden Druckwerten an Intensität zunimmt und bei 110 mm Hg einem „dumpfen Druckschmerz" weicht. Im obersten Drittel der Vagina sind die entsprechenden Werte 20, 80 und 120 mm Hg . Stoßweise Druckschwankungen oder Dehnungsstöße von mindestens 6—8 mm Hg Druckdifferenz führen zur Wahrnehmung einer „Bewegungsempfindung". Im obersten Drittel der Vagina ist dieser Schwellenwert für die Bewegungsempfindung ca. 5 mm Hg größer als im unteren und mittleren Drittel.

Temperatursensibilität. Da es sich schon bei den Vorversuchen zeigte und auch aus den bereits mitgeteilten Protokollen ersehen läßt, daß mittlere Temperaturreize in der Vagina und an der Portio nicht oder nur schwer wahrgenommen werden, beschränkte ich mich in den folgenden Untersuchungen auf die Anwendung eines Wärmereizes von 55° C und eines Kältereizes von 1—0° (Eiswasser). Diese Temperaturgrade genügten ausnahmslos für die Wahrnehmung einer thermischen Empfindungsqualität. In diesem und den folgenden Protokollen führe ich die erhaltenen Angaben übersichtlich tabellarisch geordnet an. Wo nichts besonderes

vermerkt ist, bewegt sich die Latenzzeit im Rahmen von 0 1 Sek. Im wesentlichen war es mir auch darum zu tun, quantitative Angaben zu erhalten, was an die Aufmerksamkeit, Intelligenz und den guten Willen der Untersuchten ganz besondere Anforderungen stellte und auch ohne weiteres erläutert, daß die Prüfungen nur an ausgewähltem Material durchgeführt werden konnten.

	55° C	0—1° C
Oberschenkel . . .	sehr heiß	kalt
Introitus	sehr heiß	kühl
	nach 2 SE [1] brennend heiß	nach 3 SE kalt
Vagina	ziemlich heiß	kalt
	nach 3 SE heiß	nach 2 SE etwas kälter
Portioaußenfläche	nach 3 SE warm	nach 3 SE kühl

Fall 15. M. F., 20 Jahre, Nullipara, abgeheilte Adnexgonorrhoe.

Watte- und Sondenknopfberührung. Am Introitus gut, in der Vagina und an der Portio nicht wahrgenommen bei mäßiger Reizstärke. Leichte Intensivierung des Druckes mit dem Sondenknopf löst am Introitus „Druck-" und bei weiterer Verstärkung „Schmerzempfindung" aus. Beide Empfindungsqualitäten können durch Sondenknopfdruck auch in der Vagina ausgelöst werden, jedoch müssen wesentlich stärkere Druckreize angewendet werden. Mäßig starke *Nadelstiche* sind am Introitus „schmerzhaft". Stärkere Stichintensität bewirkt auch in der Vagina „Stichschmerz". Wird bei fixierter Portio in diese eingestochen, so tritt ein „leicht schmerzhaftes Stichgefühl" auf, wird gleichzeitig die Portio gezerrt, so verstärkt sich das Schmerzempfinden. *Unterscheidung* von Kopf und Spitze einer Nadel bei mäßigem Andrücken am Introitus gut möglich. In der Vagina kann bei mäßigem Andrücken nicht unterschieden werden; werden Reizintensitäten gewählt, welche Druck- oder Schmerzempfinden bewirken, so wird rückschließend aus der auftretenden Empfindungsqualität nach allgemeinen Erfahrungstatsachen auf die Art der Reizquelle geschlossen.

Faradische Sensibilität	Oberschenkel cm	Introitus cm	Vagina cm	Portio cm
Kribbelempfindung bei Hebelauszug (Pantostat)	1	1	3	5

Kolpästhesimetrische Prüfung	Introitus und unterer Vaginalabschnitt mm Hg	Mittleres Drittel der Vagina mm Hg	Oberstes Drittel der Vagina mm Hg
Schwellenwert:			
der Berührungsempfindung	+ [2]	60	75
„ Druckempfindung	30	70	110
„ Schmerzempfindung	70	90	130
„ Bewegungsempfindung (Druckstöße)	6	6	6—8
Unterschiedsschwellenwert:			
der Berührungsempfindung	10	10	12
„ Druckempfindung	8	6—8	8—10

[1] SE Sekunden Einwirkungsdauer.

[2] + der gefaltete Ballon wird in situ als „Dauerberührung" empfunden.

Temperatur-sensibilität	55° C	0—1° C
Oberschenkel . .	sehr heiß	kalt
Introitus	sehr heiß	eiskalt
Vagina	nach 2 SE[1] warm nach 4 SE heiß	nach 2 SE kalt
Portio	nach 5 SE warm	nach 3 SE kalt

Fall 16. S. B., 55 Jahre, VI para, leichter Prolapsus uteri.

Leichte *Watte-* und *Sondenknopfberührung* nur am Oberschenkel und am Introitus wahrgenommen, nicht in der Vagina und an der Portio. Mäßiger Sondenknopfdruck bewirkt am Introitus Wahrnehmung von „Druckempfinden", Verstärkung des Druckes „Schmerz". In der Vagina müssen zur Auslösung dieser Empfindungsqualitäten wesentlich stärkere Reize angewendet werden.

Faradische Sensibilität	Oberschenkel cm	Introitus cm	Vagina cm	Portio cm
Kribbelempfindung bei Hebelauszug (Pantostat)	1	2	6	9

Kolpästhesimetrische Prüfung	Introitus und unterer Vaginalabschnitt mm Hg	Mittleres Drittel der Vagina mm Hg	Oberstes Drittel der Vagina mm Hg
Schwellenwert:			
der Berührungsempfindung	+[2]	50	80
„ Druckempfindung	70	110	130
„ Schmerzempfindung	120	140	190
„ Bewegungsempfindung	10	10	12
Unterschiedsschwellenwert:			
der Berührungsempfindung	12—15	12—15	15
„ Druckempfindung	10—12	10—12	12—15

Temperatur-sensibilität	55° C	0—1° C
Oberschenkel . .	heiß	kalt
Introitus	sehr heiß nach 2 SE[3] brennend heiß	eiskalt
Vagina	nach 3 SE warm	nach 2 SE kalt
Portio	nach 3—4 SE etwas warm	nach 3 SE kühl

Fall 21. P. R., 31 Jahre, II para, incidierter abgeheilter Douglasabsceß.

Watte- und *Sondenknopfberührungen* am Introitus gut, in der Vagina und an der Portio nicht wahrgenommen. Mäßiger Druck des Sondenknopfs am Introitus verursacht „Druckempfinden", mittelstarker Druck „Schmerz". In der Vagina

[1] Sekunden Einwirkungsdauer.
[2] + der gefaltete Ballon wird in situ als „Dauerberührung" empfunden.
[3] SE Sekunden Einwirkungsdauer.

kommen beide Empfindungsqualitäten erst bei wesentlich stärkerer Reizwirkung zur Wahrnehmung. Stärkerer Druck gegen die fixierte Portio löst „Druckempfinden" aus. Druck mit dem Sondenknopf, welcher eine Dislokation der Portio bewirkt, löst die Empfindungsqualität „Berührung" aus. Mäßiger *Nadelstich* ist am Introitus „schmerzhaft", in der Vagina tritt erst bei stärkerem Einstich „Stichschmerz" auf. An der Portio wird tieferer Einstich nicht wahrgenommen. Stechen in eine abgehobene Vaginalfalte ruft „schwachen Stichschmerz" hervor. Gutes *Unterscheidungsvermögen* von Kopf und Spitze einer Nadel bei mäßigem Andrücken am Introitus, nicht hingegen in der Vagina und an der Portio. Klemmen einer Falte der Vaginalwand wird erst als „Berührung" empfunden, bei stärkerer Klemmwirkung als „Druck", bei weiterer Intensivierung als „Schmerz". Der Gefühlston des Klemmschmerzes wird als „verschieden von dem durch Druck mit dem Sondenknopf" erzeugten geschildert, doch ist eine nähere Analyse bei der sehr intelligenten Untersuchten nicht möglich.

Faradische Sensibilität	Oberschenkel cm	Introitus cm	Vagina cm	Portio cm
Kribbelempfindung bei Hebelauszug (Pantostat)	1	1	2,5	6,5

Kolpästhesimetrische Prüfung	Introitus und unterer Vaginalabschnitt mm Hg	Mittleres Drittel der Vagina mm Hg	Oberstes Drittel der Vagina mm Hg
Schwellenwert:			
der Berührungsempfindung	+[1]	50	70
„ Druckempfindung	30	90	120
„ Schmerzempfindung	70	120	140
„ Bewegungsempfindung	6	6	8
Unterschiedsschwellenwert:			
der Berührungsempfindung	8—10	10	12
„ Druckempfindung	6— 8	6—8	10

Temperatursensibilität	55° C	0—1° C
Oberschenkel . .	sehr heiß	eiskalt
Introitus	sehr heiß	eiskalt
Vagina	nach 3 SE[2] heiß	nach 2—3 SE kalt
Portio	nach 5—6 SE warm	nach 4 SE kalt

Fall 23. A. Sch., 26 Jahre, Nullipara, habituelle Aborte.

Wahrnehmung feinster *Watte-* und *Sondenknopfberührungen* am Introitus gleicherweise wie an der Oberschenkelhaut, nicht hingegen in der Vagina und an der Portio. Die Wahrnehmung einer Empfindungsqualität „Berührung" tritt in der Vagina erst bei mäßigem Druck des Sondenknopfes auf. Die Dislokation der Portio durch Andrücken mit dem Sondenknopf wird als „Berührung" empfunden. Mittelstarke Drucke gegen die fixierte Portio lösen „Druckempfinden" aus. Mäßiger

[1] + der gefaltete Ballon wird in situ als „Dauerberührung" empfunden.
[2] SE Sekunden Einwirkungsdauer.

Nadelstich an der Portio wird nicht empfunden, tiefer Einstich nur dann als „Stichschmerz", wenn gleichzeitig die Portio auch gezerrt wird. Am Introitus und in der Vagina tritt die Empfindung „Stichschmerz" auf bei mäßiger Reizeinwirkung, immerhin muß in der Vagina tiefer gestochen werden. Spitze und Knopf einer Nadel gelangt am Introitus bei mäßigem Andrücken zur Unterscheidung, nicht hingegen in der Vagina und an der Portio. In der Vagina wird erst bei stärkerem Andrücken, aus den entstehenden Empfindungsqualitäten „Druck"- bzw. „Stichschmerz", rückschließend auf die Art des einwirkenden Reizes geschlossen.

Faradische Sensibilität	Oberschenkel cm	Introitus cm	Vagina cm	Portio cm
Kribbelempfindung bei Hebelauszug (Pantostat)	0,7	1	1,8	3,5

Kolpästhesimetrische Prüfung	Introitus und unterer Vaginalabschnitt mm Hg	Mittleres Drittel der Vagina mm Hg	Oberstes Drittel der Vagina mm Hg
Schwellenwert:			
der Berührungsempfindung	+ [1]	20	40
„ Druckempfindung	45	70	85
„ Schmerzempfindung	90	90	120
„ Bewegungsempfindung	8	8	8—10
Unterschiedsschwellenwert:			
der Berührungsempfindung	10	10	12
„ Druckempfindung	7	7	8—9

Temperatursensibilität	55° C	0—1° C
Oberschenkel . .	heiß	sehr kalt
Introitus	sehr heiß	eiskalt
Vagina	nach 2—3 SE [2] ziemlich heiß	nach 1—2 SE kalt
	nach 4 SE heiß	nach 3 SE kälter
Portio	nach 4—5 SE warm	nach 3 SE kalt

Fall 30. A. S., 19 Jahre. Nullipara, Gravida mensis VIII.

Watte- und *Sondenknopfberührung* am Introitus gut wahrgenommen, dagegen nicht in der Vagina und an der Portio. In der Vagina tritt erst bei mittlerer Druckstärke mit dem Sondenknopf die Empfindungsqualität „Berührung" auf, Steigerung des Druckes bewirkt „Druckempfindung", eine weitere Intensivierung löst „Schmerz" aus. Mäßiger *Nadelstich* führt am Introitus zu „Stichschmerz", in der Vagina nur bei einer eine Epithelläsion bewirkenden Stärke. Klemmen einer Vaginalfalte mit der *Klemmpinzette* führt erst zur Empfindungsqualität „Berührung", verstärktes Klemmen zu „Druckempfinden" und intensivere Grade zu „Schmerz". Man hat den Eindruck, daß der Klemmdruck, welcher zu „Schmerz" führt, größer ist als der entsprechende Sondenknopfdruck gegen die im Speculum

[1] + der gefaltete Ballon wird in situ als „Dauerberührung" empfunden.
[2] SE Sekunden Einwirkungsdauer.

eingestellte Vaginalwandung. Der Charakter dieses Schmerzes wird als verschieden von dem durch Klemmen einer Vaginalfalte erwirkten bezeichnet. Keine nähere Analyse möglich.

Faradische Sensibilität	Oberschenkel cm	Introitus cm	Vagina cm	Portio cm
Kribbelempfindung bei Hebelauszug (Pantostat)	1	1	3	5,5

Kolpästhesimetrische Prüfung	Introitus und unterer Vaginalabschnitt mm Hg	Mittleres Drittel der Vagina mm Hg	Oberstes Drittel der Vagina mm Hg
Schwellenwert:			
der Berührungsempfindung	+ [1]	50	65
„ Druckempfindung	40	70	95
„ Schmerzempfindung	70	105	130
„ Bewegungsempfindung (Druckstöße	8	8	8—10
Unterschiedsschwellenwert:			
der Berührungsempfindung	10	10	10
„ Druckempfindung	7—10	8	10—12

Temperatursensibilität	55° C	0—1° C
Oberschenkel . .	heiß bis sehr heiß	eiskalt
Introitus	sehr heiß	eiskalt
	nach 2 SE [2] brennend heiß	
Vagina	nach 2—3 SE heiß	kalt,
	nach 3—4 SE sehr heiß	nach 2 SE sehr kalt
Portio	nach 4 SE warm	nach 2—3 SE kalt
	nach 6 SE heiß	

Ausgesprochene Kältenachempfindung in der Vagina und an der Portio.

Fall 32. L. B., 22 Jahre. Nullipara, Vaginitis.

Watteberührung auch feinster Art am Introitus gut wahrgenommen, nicht dagegen in der Vagina und an der Portio. Berührung mit dem *Sondenknopf* am Introitus gut, in der Vagina bei mäßiger Kraftentfaltung ebenfalls perzipiert, bei einer Druckgröße, die am Introitus „Druckempfinden" bewirkt. Mittlerer Sondendruck bewirkt in der Vagina „Druckempfinden", eine leichte Steigerung „Schmerz". In der Vagina wird Spitze und Kopf einer Nadel bei mittlerer Reizintensität unterschieden, jedoch deutlich deduktiv aus den auftretenden Empfindungsqualitäten „Stichschmerz" und „Druckempfinden". Bei Empfindung von „Druck" wird auf stumpf, bei „Stichschmerz" auf Spitze gefolgert. Am Introitus gute Unterscheidungsmöglichkeit bei mäßigem Andrücken. *Klemmen* einer Vaginalfalte unter steigender Druckzunahme wird erst als „Berührung", dann als „Druck" und zuletzt als „Schmerz" wahrgenommen.

[1] + der gefaltete Ballon wird in situ als „Dauerberührung" empfunden.
[2] SE Sekunden Einwirkungsdauer.

Faradische Sensibilität	Oberschenkel cm	Introitus cm	Vagina cm	Portio cm
Kribbelempfindung bei Hebelauszug (Pantostat)	1	0,8	2,5	4,5

Kolpästhesimetrische Prüfung	Introitus und unterer Vaginalabschnitt mm Hg	Mittleres Drittel der Vagina mm Hg	Oberstes Drittel der Vagina mm Hg
Schwellenwert:			
der Berührungsempfindung	+[1]	+[1]	30
„ Druckempfindung	20	35	55
„ Schmerzempfindung	60	70	85
„ Bewegungsempfindung (Druckstöße)	3—4	3—4	4
Unterschiedsschwellenwert:			
der Berührungsempfindung	5—6	5—6	6
„ Druckempfindung	4	3—4	4

Temperatursensibilität	55° C	0—1° C
Oberschenkel .	sehr heiß	eiskalt
Introitus . . .	brennend heiß	eiskalt, nach 2 SE leichter Kälteschmerz
Vagina	heiß, nach 2 SE[2] sehr heiß	eiskalt
Portio	nach 3 SE heiß nach 4 SE sehr heiß	nach 2 SE kalt

Die Kältenachempfindung in der Vagina und an der Portio ist ausgesprochen und länger dauernd als die Wärmenachempfindung.

Fall 33. M. Z., 27 Jahre. I para, Fluor albus.

Watteberührungen am Introitus nicht regelmäßig, *Sondenknopfberührungen* deutlich wahrgenommen, nicht hingegen in der Vagina und an der Portio. Bei Verstärkung des Druckes am Introitus kommt daselbst „Druckempfindung" zur Registrierung. In der Vagina muß wesentlich stärker gedrückt werden, um erst die Empfindung „Berührung", hernach „Druck" und zuletzt bei größerer Reizintensität „Schmerz" auszulösen. *Klemmen* einer abgehobenen Vaginalfalte wird bei mäßiger Kraftanwendung als „Berührung", bei deren Steigerung als „Druck" und bei weiterer Steigerung als „Schmerz" empfunden. *Nadelstich* löst bei mäßiger Intensität am Introitus „Stichschmerz" aus, in der Vagina ebenfalls, jedoch erst bei stärkerer Reizintensität.

Faradische Sensibilität	Oberschenkel cm	Introitus cm	Vagina cm	Portio cm
Kribbelempfindung bei Hebelauszug (Pantostat)	1	1	2,8	4

[1] + der gefaltete Ballon wird in situ als „Dauerberührung" empfunden.
[2] SE Sekunden Einwirkungsdauer.

Kolpästhesimetrische Prüfung	Introitus und unterer Vaginalabschnitt mm Hg	Mittleres Drittel der Vagina mm Hg	Oberstes Drittel der Vagina mm Hg
Schwellenwert:			
der Berührungsempfindung	+[1]	25	60
„ Druckempfindung	35	50	95
„ Schmerzempfindung	60	75	140
„ Bewegungsempfindung	4—6	4—6	8
Unterschiedsschwellenwert:			
der Berührungsempfindung	6—8	6—8	8—10
„ Druckempfindung	5—6	4—5	8

Der Schwellenwert der Bewegungsempfindung ist in allen Abschnitten in der Druckempfindungsphase um 1—2 mm Hg geringer als in der Ästhesiephase.

Temperatursensibilität	55° C	0—1° C
Oberschenkel . .	sehr heiß	eiskalt
Introitus	heiß,	eiskalt
	nach 2 SE[2] sehr heiß	
Vagina	nach 2 SE ziemlich heiß	nach 1—2 SE kalt,
	nach 3 SE heiß	nach 3 SE sehr kalt
Portio	nach 4 SE warm	nach 2 SE kühl,
	nach 6 SE ziemlich heiß	nach 4 SE kalt

Kurz zusammengefaßt ist demnach auf Grund von 40 ausführlichen, hier nur teilweise angeführten Untersuchungsprotokollen über die Sensibilität der Pars copulationis des weiblichen Genitale folgendes zu sagen:

Der *Berührungssinn* ist im ganzen Gebiet vorhanden. Zu dessen Auslösung genügt am Introitus gleicherweise wie an der Haut des Oberschenkels die einfache Watte- oder leichte Sondenknopfberührung. In der Vagina hingegen sind zur Auslösung einer Berührungsempfindung Druck-, Dehnungs- oder Klemmreize notwendig. Der Umstand, daß zur Herbeiführung einer Berührungsempfindung bei Reizapplikation an einer angehobenen Vaginalfalte größere Reizgrößen als gegen die nicht isolierte Vaginalschleimhaut angewendet werden müssen, spricht dafür, daß beim Zustandekommen einer Berührungsempfindung nicht nur die Vaginalschleimhaut, sondern auch die umgebenden Tiefensubstrate beteiligt sind. Die Berührungsempfindlichkeit am Introitus ist teilweise größer als an der Haut des Oberschenkels. An der Portio wird die Wahrnehmung einer „Berührung" durch deren Dislokation vermittelt.

[1] + der gefaltete Ballon wird in situ als „Dauerberührung" empfunden.
[2] SE Sekunden Einwirkungsdauer.

Der *Drucksinn* ist ebenfalls im ganzen Gebiet vorhanden. Seine Manifestierung wird durch Druck-, Dehnungs- und Klemmreize herbeigeführt. Die Druckempfindlichkeit am Introitus ist ebenso groß wie an der Haut des Oberschenkels, in der Vagina ist sie geringer und an der Portio noch weniger ausgesprochen. Der Vergleich der in den verschiedenen Abschnitten der Vagina kolpästhesimetrisch eruierten Schwellenwerte der Berührungsempfindung zeigt, daß die Empfindlichkeit im untersten Abschnitt am größten und im obersten Drittel der Vagina am geringsten ist. Bei dem Zustandekommen der Druckempfindung kommen wiederum nicht nur die Schleimhaut der Vagina, sondern auch deren Tiefensubstrate in Betracht, was aus der geringeren Druckempfindlichkeit der isolierten gegenüber der vom umgebenden Gewebe nicht getrennten Schleimhaut hervorgeht.

Der *Schmerzsinn* ist gleichfalls im ganzen Gebiet der Pars copulationis des weiblichen Genitale vorhanden. Seine Auslösung durch Nadelstich, Dehnungs- und Klemmreize ergibt wiederum in den verschiedenen Abschnitten quantitative Unterschiede. Am Introitus ist die Schmerzempfindlichkeit gegenüber Nadelstichen größer als an der Haut des Oberschenkels, in der Vagina geringer und an der Portio am wenigsten ausgesprochen. Auch beim Zustandekommen der Schmerzempfindung sind die Tiefensubstrate der Vagina beteiligt. Der Vergleich der kolpästhesimetrischen Schwellenwerte für die Schmerzempfindung zeigt wiederum die größte Empfindlichkeit gegenüber Dehnungsreizen im untersten bzw. die geringste im obersten Abschnitt der Vagina. Dabei ist zu bemerken, daß der auftretenden Schmerzsensation zumeist eine Empfindungsqualität „Spannung" parallel ging, die bei Drucksteigerung um wenige mm Hg vollkommen von einem „dumpfen Schmerz" überdeckt wurde. Die protokollierten Schwellenwerte der Schmerzempfindung beziehen sich auf dieses „dumpfe Schmerzempfinden".

Der *Temperatursinn* ist im ganzen Gebiet der Pars copulationis des weiblichen Genitale vorhanden. Die Wärme- und Kältereize müssen eine gewisse Größe erreichen, um in der Vagina und an der Portio wahrgenommen werden zu können. Als ein in allen Fällen zur Wahrnehmung gelangender thermischer Reiz erwies sich die Temperatur von 55° C und 0—1° C. Die Thermosensibilität am Introitus ist größer als an der Haut des Oberschenkels, in der Vagina geringer und an der Portio am wenigsten ausgesprochen. Der Kältereiz von 0—1° C wird in der Vagina und an der Portio rascher wahrgenommen als der Wärmereiz von 55° C; für beide Temperaturqualitäten besteht die Notwendigkeit einer Reizeinwirkungsdauer von ein bis mehreren Sekunden, um in der Vagina und an der Portio eine Thermoperzeption zu bewirken. Das zeitliche Ausmaß für die Kälte ist dabei geringer. Die Temperaturempfindlichkeit ist am größten am Introitus, kleiner in der Vagina und am wenigsten ausgesprochen an der Portio.

Die *faradische Sensibilität* ist im ganzen Prüfungsgebiet vorhanden, am Introitus etwa in der gleichen Größe wie an der Haut des Oberschenkels, in der Vagina ist sie geringer und an der Portio tritt sie besonders stark zurück. Die Empfindung von „Kribbeln und Rieseln" tritt an der Haut des Oberschenkels bei einem Hebelauszug (Pantostat) von 0,7—1,5 cm, durchschnittlich bei 1 cm auf. Dieselbe Empfindung tritt in der Vagina erst bei Hebelauszügen von 2—6 cm auf und zwar schwanken die Werte bei den Nulliparen zwischen 2—4 cm, bei den I-Multiparen zwischen 2—6 cm. An der Portio ergeben sich Werte von 3,5—6 bzw. 3—10 cm.

Die *Bewegungsempfindung* in der Vagina wird durch stoßweise Druckdifferenzen hervorgerufen. Der Vergleich der kolpästhesimetrisch eruierten Schwellenwerte der Bewegungsempfindung zeigt, daß deren Größe im untersten und mittleren Drittel wenig von einander differiert, der Schwellenwert der Bewegungsempfindung beträgt bei den Nulliparen 3—8 mm Hg Druckdifferenz, durchschnittlich 6 mm Hg, bei den I-Multiparen 5—15 mm Hg Druckdifferenz, durchschnittlich 9 mm Hg. Die individuelle Streuungsbreite im obersten Drittel der Vagina bewegt sich bei den Nulliparen zwischen 5—12 mm Hg stoßweise applizierter Druckdifferenz, bei den I-Multiparen 7—20 mm Hg, die Durchschnittswerte betragen 8 bzw. 11 mm Hg Druckdifferenz.

Das *Unterscheidungsvermögen* für stumpf und spitz d. h. für Kopf und Spitze einer Nadel ist am Introitus ebenso deutlich ausgeprägt wie an der Haut des Oberschenkels. In der Vagina und an der Portio besteht es nicht.

Untersuchungen über den stereognostischen Sinn wurden nicht angestellt.

Hinsichtlich des Druck- und vor allem des *Dehnungsreizes*, welcher mit dem Kolpästhesimeter quantitativ genau verfolgt werden konnte, ist zu bemerken, daß der physikalische Vorgang der Dehnung verschiedene physiologische Empfindungsqualitäten erzeugen kann, die von den Versuchspersonen als „Berührung", „Druck" und „Schmerz" beschrieben werden. Die Reihenfolge der genannten Qualitäten entspricht verschiedenen und zwar steigenden manometrischen Druckwerten. Kolpästhesimetrische Dehnung ebenso wie Druck mittels Sondenknopf an umschriebener Stelle bildet, je nach Abstufung der Intensität, für die Vagina sowohl den adäquaten Berührungs-, Druck- wie auch Schmerzreiz. Die Abnahme der Empfindlichkeit im obersten Drittel der Vagina ist zum Teil nur eine scheinbare insofern, als in Anbetracht der Zunahme der Weite der Vagina eine stärkere Aufblähung des Ballons, also auch ein größerer Druck erzeugt werden muß, damit dieselbe Empfindung entsteht wie in den unteren engeren Abschnitten der Vagina. Andererseits ist die gleichzeitige Abnahme der Empfindlichkeit auch für die meisten anderen Reizqualitäten ein Hinweis darauf, daß die

manometrisch meßbare Erhöhung der kolpästhesimetrischen Schwellenwerte in den obersten Abschnitten der Vagina teilweise wenigstens auch durch eine herabgesetzte Empfindlichkeit bedingt ist.

Auf alle Fälle ist daran festzuhalten, daß *bei entsprechender Dosierung sämtliche untersuchten Reizqualitäten durch eine deutliche Sinnesempfindung beantwortet wurden*, und zwar von einem bestimmten Schwellenwert an. Was das quantitative Ausmaß dieses Wertes betrifft, so wird der kolpästhesimetrische Schwellenwert der *Berührungsempfindung* im Introitus und angrenzenden untersten Abschnitt der Vagina dargestellt durch den in situ belassenen gefalteten Ballon des Kolpästhesimeters, im mittleren Drittel der Vagina beträgt seine Größe bei den Nulliparen 20—60 mm Hg Druck, durchschnittlich 35 mm Hg, bei den I-Multiparen 20 bis 90 mm Hg Druck, durchschnittlich 45 mm Hg. Im obersten Drittel der Vagina wurden bei den Nulliparen Werte von 40—75 mm Hg Druck, im Durchschnitt 55 mm Hg, bei den I-Multiparen 40—140 mm Hg Druck, durchschnittlich 75 mm Hg ermittelt.

Die Schwellenwerte der *Druckempfindung* liegen im Introitus und angrenzenden untersten Abschnitt der Vagina bei den Nulliparen zwischen 20 und 50 mm Hg Druck (35) [1], bei den I-Multiparen zwischen 20 bis 80 mm Hg Druck (45). Im mittleren Drittel der Vagina ergeben sich bei den Nulliparen Werte von 40—90 mm Hg Druck (65), bei den I-Multiparen 45—120 mm Hg Druck (80). Im obersten Drittel der Vagina sind die Werte 65—110 (85) bzw. 75—160 mm Hg Druck (110).

Die kolpästhesimetrischen Schwellenwerte des *Schmerzgefühles* liegen im Introitus und angrenzenden untersten Abschnitt der Vagina bei den Nulliparen zwischen 40—150 mm Hg Druck (75), bei den I-Multiparen zwischen 50—120 mm Hg Druck (85). Im mittleren Drittel der Vagina betragen die Werte 70—120 (90) bzw. 70—140 (110) mm Hg Druck, im obersten Drittel 85—140 (120) bzw. 100—190 (150) mm Hg Druck.

Die Angaben der Literatur über die mangelnde Empfindlichkeit der in Frage kommenden Gebiete für bestimmte Reizqualitäten konnten demnach nicht bestätigt werden. Nach Erreichung eines bestimmten Schwellenwertes, der allerdings den Schwellenwert desselben Reizes an der Haut weit übertrifft, können auch an den Organen der Pars copulationis die entsprechenden Empfindungsqualitäten ausgelöst werden. Es ist noch zu bemerken, daß diese Schwellenwerte, wenn sie auch das Maß physiologischer Schwankungsbreiten teilweise überschreiten, doch noch unterhalb einer Grenze liegen, die bei zeitlich beschränkter Reizdauer eine Gewebs- oder Organschädigung bedeuten würde.

Das vorliegende Material wurde, mit wenigen in den Protokollen ersichtlichen Ausnahmen, wie bereits erwähnt, an Frauen gewonnen, die im Zeitpunkt der Untersuchung als genital gesund zu bezeichnen

[1] Die Zahlen in Klammern bedeuten Durchschnittswerte.

waren. Es ist deshalb daraus nicht zu entnehmen, welche Veränderungen die Sensibilität in pathologisch veränderten Organen erleidet. In Analogie zur Sensibilität der Haut ist a priori zu erwarten, daß sowohl Veränderungen der perzipierenden Organe selbst wie auch Erkrankungen der Leitungsbahnen eine Veränderung der Empfindlichkeit im Sinne von Hyper- und Hypästhesien bedingen können. Der Fall 32 einer Vaginitis mit auffallend kleinen kolpästhesimetrischen Schwellenwerten bildet vielleicht eine Stütze dieser Annahme. Weitere diesbezügliche Untersuchungen sind hier sehr erwünscht.

Literaturverzeichnis.

Calmann: Sensibilitätsprüfungen am weiblichen Genitale nach forensischen Gesichtspunkten. Arch. f. Gynäk. **55** (1898).